Über Cassiope tetragona (L.) D. Don.

Von

M. Rikli.

Mit 2 Figuren im Text und 1 Karte (Tafel VI).

An Widerstandsfähigkeit, an ungewöhnlicher Lebensenergie und weitgehenden Anpassungserscheinungen im Bau der Vegetationsorgane, wie in den blütenbiologischen Verhältnissen, aber auch in bezug auf Originalität der gesamten Erscheinung und der Zierlichkeit ihrer reizenden, gelblichweißen, an Maiglöckchen erinnernden, wie aus Wachs geformten Blüten, kann es wohl keine andere Art der arktischen Zwergstrauchheide mit *Cassiope tetragona* aufnehmen.

Doch auch noch in einer anderen Hinsicht beansprucht diese Pflanze eine Sonderstellung. Es ist nämlich eine beinahe ausschließlich arktische und zwar vorwiegend hocharktische Spezies (vgl. die Karte). In den südlichen Teilen der Arktis fehlt sie schon vielfach, oder ist doch nur selten und spärlich anzutreffen. Mit zunehmender Breitenlage gewinnt sie rasch an Bedeutung, sogar nördlich von 80° N. wird sie noch angetroffen. Keine andere Leitpflanze der nordischen Zwergstrauchheide dringt so weit gegen den Pol vor. *Vaccinium uliginosum* folgt ihr am nächsten, doch bleibt die Rauschbeere immerhin nahezu um zwei Breitengrade hinter ihr zurück.

Cassiope tetragona ist eine gesellige Pflanze. Wo sie vorkommt, bedeckt sie in nahezu reinen Beständen nicht selten größere Flächen. Flache Depressionen, die im Winter schneebedeckt sind und im Vorsommer lange Zeit vom Schmelzwasser durchfeuchtet werden, sagen ihr besonders zu. So sah ich äußerst monotone ausgedehnte Cassiopeten nördlich von Godhavn im versumpften Blasetal, bei einer Meereshöhe von ca. 400 m. Auch an feuchten Abhängen wird sie angetroffen. Mitte August ist das Wasser dieser Standorte gewöhnlich verdunstet; der bald sandig-lehmige, öfters schwärzlich-humöse Boden ist alsdann völlig ausgetrocknet, so daß er sogar, besonders bei offener Bewachsung, Trockenrisse zeigen kann.

Immerhin ist unsere Art nicht ausschließlich an die Zwergstrauchheide gebunden. Nach H. Ambronn findet sie sich oft massenhaft auf Schwemm-

landboden. Th. Holm erwähnt sie als gelegentliche Bewohnerin der Moorsümpfe. Ich habe sie zuweilen auch als Begleiter von Moos- und Flechtentundren und als Bestandteil der Vegetationsinselchen von Felsfluren angetroffen. Auf Hochfjeldern der Basaltberge Süd-Diskós sah ich *Cassiope tetragona* in einer polsterförmigen, mit verkürzten Ästchen dem Boden angedrückten Form. Mit *Vaccinium uliginosum* besiedelt sie sehr gern die Furchen von Polygonböden, welche neben diesen beiden Leitpflanzen öfters auch noch *Betula nana*, *Salix glauca*, *Empetrum* und *Dryas* aufweisen.

Die »Maiglöckchenheide«, der »Igsut« der Grönländer, ist eine Hochsommerpflanze. Die starke Verzögerung der Blütenentfaltung ist wenigstens z. T. begründet in dem verspäteten Aufapern der von ihr hauptsächlich besiedelten Standorte. Ist sie endlich von der winterlichen Schneedecke befreit, so schreitet sie sofort zur Entwicklung der Blüten, die bereits im Vorjahre fix und fertig vorgebildet worden sind. Im größten Teil ihres Verbreitungsareals erfolgt die Anthese kaum vor Ende Juni, der Juli ist allgemein die Zeit ihrer Vollblüte. Als ich am 24. Juni 1908 auf der Egedesminde-Insel botanisierte, zeigten die Sträuchlein noch die rotbraune Winterfärbung, welche aber nur an den belichteten Teilen der Pflanze zu sehen ist; die der Erde zugekehrten Seiten der Blätter oder im beständigen Schatten wachsenden Stöcke zeigen sie nicht. Zu dieser Zeit war noch keine Spur von Blüten zu sehen. Einzig ein größerer Busch, der in lokaler Südlage stand und durch einen Stein geschützt war, befand sich in prächtigster Anthese. Dies zeigt von neuem, wie im hohen Norden jede lokale Begünstigung sofort eine um Wochen vorzeitige Entwicklung bewirken kann.

Gegen Ende August verfärben sich die unteren, etwa zwei bis drei Jahre grünbleibenden Laubblätter lachsfarben, sie sterben allmählich ab, schrumpfen zusammen und nehmen zuerst eine weißgraue, später aber eine unansehnlich grauschwarze Färbung an. In diesem leblosen Zustande umgeben sie noch Jahre lang schützend den Stengel, um schließlich zu zerfallen und durch ihre Abbauprodukte den Boden mit organischen Stoffen zu bereichern.

Die Pflanze besitzt eine starke, tief in den Boden eindringende, mehrfach verzweigte Hauptwurzel. Die zahlreich gebildeten Adventivwurzeln sind wenig lebenskräftig und bleiben immer schwach. Die älteren, niederliegenden z. T. mit Flechten und Moosen, zuweilen auch mit Erde bedeckten und wurzelnden Stämmchen können eine Länge von 50—75 cm erreichen; doch sind sie immer sehr dünn. Unter den reichhaltigen von Grönland mitgebrachten Materialien hatten die dicksten Stämmchen nur einen Durchmesser von ca. 3 mm. Die Jahresringe sind meistens, besonders während der ersten Jahre des Dickenwachstums, ziemlich undeutlich. Doch scheint mir der jährliche Zuwachs in den späteren Jahren recht bescheiden zu sein. Ambronn ist zwar anderer Ansicht. Nach seinen Angaben erreichen zweijährige Zweige, die bereits Früchte vom Vorjahre

trugen, einen mittleren Holzzylinder von 0,2 mm; ältere Stämmchen, deren Radius ca. 0,8 mm aufweist, lassen demnach auf ein Alter von nur 4—5 Jahren schließen. Auf Grund dieses Befundes nimmt er eine bedeutende Breite der Jahresringe an. Ich halte diese Auffassung für unrichtig und zwar zunächst deshalb, weil die vorjährigen Zweiglein im Vorsommer des zweiten Jahres, also noch bevor der erste Jahresring gebildet worden ist, bereits schon einen Durchmesser von ca. 0,5—0,7 mm haben. Um den mittleren jährlichen Zuwachs zu ermitteln, muß demnach bei den älteren Stämmchen dieser Betrag in Abzug gebracht werden. An einem auf Basalt, östlich von der dänisch-arktischen Station bei Godhavn gesammelten Belegstücke ergab die Messung des Radius 1,5 mm; nach Abzug von 0,3 mm bleiben noch 1,2 mm übrig. Ich zählte annähernd 24 Jahressringe, dies entspricht einem mittleren jährlichen Dickenzuwachs von nur 0,05 mm. Für das langsame Dickenwachstum sprechen übrigens nicht nur die dünnen Zweiglein, sondern auch der Vergleich mit dem jährlichen Längenzuwachs. Dieser ist ziemlich ansehnlich, im Mittel 0,6—1,8 cm.

Das vorjährige Stämmchen wird von einer Epidermis mit papillös verdickten Außenwandungen, die zudem längere, steif abstehende, einzellige Borstenhaare tragen, begrenzt. Unter der Epidermis bemerkt man eine Schicht kleinlumiger, etwas verdickter Zellen, die einigermaßen Hypodermcharakter aufweisen; doch kommt es immerhin nicht zur Ausbildung eines typischen Hypoderms. Darauf folgt ein ziemlich mächtiges, großlumiges, aus 2—4 Zellschichten aufgebautes parenchymatisches Gewebe. Dieser ganze Teil des Stämmchens bildet die sog. primäre Rinde, welche später eintrocknet und abgestoßen wird. Unter ihr sieht man deutlich in einem Kreise angeordnete, tangential verlängerte Zellen. Es ist die Endodermis, aus der später eine zuerst gelbliche, nach außen mit zunehmendem Alter dunkelbraun werdende Korkschicht gebildet und sukzessive abgeschürft wird. Erst jetzt folgt der Cambiumring mit dem jungen Holzzylinder und dem einen großen Raum in Anspruch nehmenden zentralen Mark.

Der Stengel ist monopodial aufgebaut, er bildet mit seinem kurzen, zahlreichen Astwerk dicht verflochtene Miniaturgestrüppe, die sich jedoch kaum mehr als 15—20 cm über den Boden erheben. Die Seitenzweige entstehen hauptsächlich im unteren Teil der Jahrestriebe, unterhalb der Blütenregion. Da sie öfters aus den Achseln gegenständiger Blätter hervorbrechen, sind sie selbst opponiert. Die Laubknospen sind nackt, tragen also keine Knospenblätter; dies hat zur Folge, daß die Jahrestriebe wenig deutlich abgesetzt sind. Immerhin können sie mit einiger Vorsicht doch unterschieden werden, indem die ersten Laubblätter eines Jahrestriebes, wie E. Warming bereits hervorgehoben hat, etwas kleiner sind. So erscheinen die Sprosse undeutlich gegliedert, indem sie sich an der Grenze der Jahrestriebe meistens etwas verjüngen.

Die Vegetationsspitzen werden nur durch die tiefer stehenden, den Vegetationskegel überragenden, eigenartig gebauten Laubblätter geschützt, ebenso finden die Seitenknospen in den Achseln der Laubblätter des Haupttriebes genügenden Schutz.

Nach Nils Sylven sind die Kotyledonen oval, die Primordialblätter und diejenigen des zweiten Jahres haben flache Spreiten. Erst in den folgenden Jahren erhalten die Laubblätter allmählich ihre eigenartige Gestalt. Unter Einwirkung von *Exobasidium Vaccini* (Fuckel) Warm., das die jungen Triebe öfters befällt und zart gelblichgrün oder rötlich verfärbt, strecken sich die Internodien, die Laubblätter werden länglich-oval und wie die Jugendblätter wiederum nahezu flach, wobei sie 3—4 mal so lang (ca. 7 mm) werden als die normal erikoiden Laubblätter.

Die stark verkürzten, nur 2—4 mm langen, sitzenden, dunkelgrünen Folgeblätter stehen in vier Zeilen und sind so nahe zusammengedrängt,

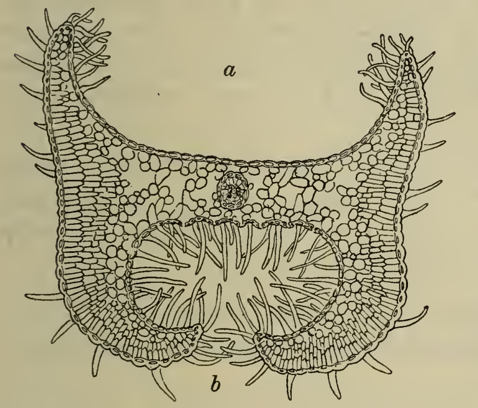


Fig. 1. Querschnitt durch das Folgeblatt von *Cassiope tetragona* D. Don; *a* Oberseite den Stengel umfassend, *b* Unterseite, nach außen gerichtet; seitliche Partien stark entwickelt von xerophytischem Bau. — Original M. R.

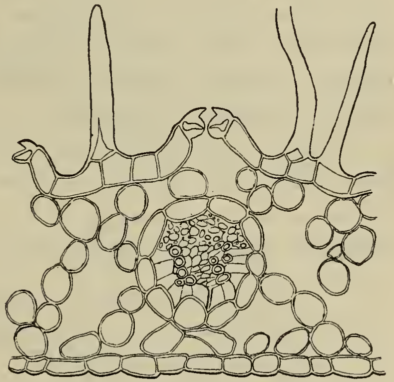


Fig. 2. Mittlerer Teil des Blattes von *Cassiope tetragona* D. Don; zeigt in dem reich von Interzellularen durchsetzten Mesophyll und in den weit vorragenden Stomata hygrophytischen Bau. Original M. R.

daß sie sich gegenseitig dachziegelig decken. Es sind sehr eigenartig gebaute Rollblätter (Fig. 1, 2), die an jedem Jahrestrieb in der Zahl von 4—28 vorhanden sind. Der anatomische Bau zeigt sehr abweichende Verhältnisse. Indem die beiden seitlichen Randpartien sehr stark entwickelt sind, der mittlere Teil aber dünn und schmal bleibt und von den beiden Rändern senkrecht zur eigentlichen Blattfläche überwachsen wird, kommt ein höchst eigentümlicher Querschnitt, der einigermaßen an ein doppeltes Hufeisen erinnert, zustande. Die breite, stark konkave Oberseite liegt dem Stamme an, sie ist im mittleren Teil mit Drüsenhaaren (meistens nur bei jungen Blättern zu beobachten), an beiden Enden mit zahlreichen steifen

einzelligen Borstenhaaren besetzt. Auf der Blattunterseite ist durch die starke Entwicklung der nach abwärts gewachsenen Randpartien ein windgeschützter Raum geschaffen, der mit der Außenwelt nur durch eine Längsspalte in Verbindung steht und an der Spitze sogar völlig kapuzenförmig geschlossen ist. Im innersten Teil dieser Höhlung befinden sich die weit vorragenden Spaltöffnungen, doch wird die Luftzirkulation noch durch einen ganzen Wald von steifen Borstenhaaren, welche den Hohlraum und dessen Eingang auskleiden, erschwert. Die Epidermiszellen sind in den beiden Furchen verhältnismäßig großlumig, ihre Wände dünn.

Ganz anders verhalten sich die seitlichen Partien. An diesen Stellen fallen die derbe Cuticula, die außerordentlich mächtigen Epidermis-Außenwandungen und ihre kleinen Zellumina sehr auf. Unter dieser xerophil gebauten Epidermis liegt das wohlentwickelte, ein- bis dreischichtige Palisadengewebe. Der mittlere Teil des Blattes wird von einem sehr lockeren, von zahlreichen, großen Interzellularen durchsetzten, das ganze Mesophyll einnehmenden Schwammparenchym in Anspruch genommen. Das Leitungssystem ist sehr schwach entwickelt, es besteht gewöhnlich nur aus einem einzigen kleinen, zentralen Leitbündel. Es wird von einer deutlichen großzelligen Endodermis umgeben.

Diese ganz eigenartigen, höchst komplizierten Bauverhältnisse geben dem Blatt von *Cassiope tetragona* den Stempel eines an extreme Trockenheit angepaßten Sonnenblattes. Nicht weniger als sechs Merkmale sind unter diesem Gesichtspunkt zu beurteilen:

1. Die mikrophyll-erikoide Ausbildung des ganzen Blattes.
2. Die Schaffung von zwei windgeschützten Längsfurchen an der Ober- und Unterseite des Blattes.
3. Die Ausstattung der Furchen mit Haaren, bezw. Drüsen.
4. Die schwache Ausbildung des Leitungssystems.
5. Die gewaltige Entwicklung der mit der Außenluft in direkte Berührung tretenden Epidermis.
6. Das kompakte, mächtige Palisadengewebe, das sich nur auf die seitlichen Randpartien des Blattes erstreckt.

Morphologisch ist diese Lokalisierung sehr auffällig, physiologisch aber dadurch begründet, daß das Assimilationsgewebe immer nach den stärkst durchlichteten Partien des Blattes hinstrebt.

Alle direkt mit der Außenwelt in Berührung tretenden Blatteile tragen mithin einen so ausgesprochen xerophilen Bau, daß der mittlere Teil des Blattes in der lockeren Beschaffenheit des das ganze Mesophyll erfüllenden Schwammparenchyms und in den stark vortretenden Stomata Verhältnisse zeigen kann, die ganz an diejenigen von Hygrophyten erinnern.

Aus den unteren Blattachseln der letztjährigen Längstriebe entspringen in der 2- bis 4-Zahl, auf 7—14 mm langen Stielen, die wie aus Wachs ge-

formten Blütenglocken. Da derselbe Trieb gewöhnlich mehrere Jahre hintereinander blüht, sieht man unter der Blütenregion meistens auch noch Fruchtstiele früherer Jahrgänge.

Die am Grunde von 4 Vorblättchen umgebenen Blütenstiele sind ziemlich steif aufwärts gerichtet, ihr Ende aber ± hakenförmig nach abwärts gebogen, so daß die Blüten eine nickende oder hängende Stellung einnehmen. Die 5 ovalen, freiblättrigen, kahlen Kelchblättchen sind an der Spitze öfters rötlich gefärbt und beinahe halb so lang als die fünflappige, glockenförmige Krone. Die 10 Staubgefäße erreichen etwa die Mitte der Krone und sind mit ihren länglichen, schon in der Knospenlage offenen Poren (E. Warming) nach abwärts gerichtet. Sie werden vom Griffel, dessen Narbe annähernd in der Höhe des Schlundes zu stehen kommt, überragt.

Nach E. Warmings Angaben sind die Blüten zuerst kurze Zeit protandrisch, später aber homogam. Der Zutritt zu dem am Grunde des Fruchtknotens vom gelben Nektarium abgesonderten Honig wird durch die langen, von jedem Staubbeutel abstehenden, mit steifen Haaren bedeckten und die Seiten der Blütenkrone beinahe erreichenden Antherenschwänze verwehrt. Beim Eindringen eines Insektenrüssels in die Blüte muß derselbe mit diesen Fortsätzen in Berührung kommen. So werden die Antheren in eine schaukelnde Bewegung versetzt und entleert. Durch eine eingeführte Nadel kann der Vorgang leicht nachgeahmt werden.

Obwohl ziemlich klein, machen sich die Blüten doch schon aus größerer Entfernung durch ihre stattliche Zahl und ihre Kontrastwirkung mit dem dunkelgrünen Laub bemerkbar; zudem besitzen sie einen gegen Abend sich stärker bemerkbar machenden Maiblumengeruch. Sie wird daher wahrscheinlich von Abendfaltern besucht. O. Ekstam hat in den Blüten eine große Anzahl kleiner Insekten beobachtet.

Insektenbestäubung ist jedoch nicht durchaus notwendig, spontane Selbstbestäubung kann infolge der gegenseitigen Lage von Narbe und Antheren leicht erfolgen. Selbst in geschlossenen Blüten hat man alle Teile mit Blütenstaub belegt gefunden.

Die reifen, fachspaltigen Kapseln werden oft beobachtet; doch bemerkt man auch Pflanzen, die ohne Fruchtansatz verblüht haben. Das Ausreifen der Kapseln und der staubartigen Samen erfolgt nach E. Haglund unter dem Schnee.

Da das pflanzengeographische Gesamtfazit der *Cassiope tetragona* bereits kurz erörtert worden ist, gehen wir nun gleich zur Besprechung ihres Verhaltens in den einzelnen Gebieten über. Auf Spitzbergen ist die Maiglöckchenheide ziemlich verbreitet, doch tritt sie meistens spärlich auf. Neben dem seltenen *Empetrum* und *Betula nana* ist sie der einzige Vertreter der arktischen Zwergstrauchheide dieser Inselgruppe. Bei der Treuenberg-Bai findet sie sich noch unter 79° 56′ N.; sie vermag auf diesen hoch-

nordischen Inseln sogar noch bis zu einer Meereshöhe von über 100 m anzusteigen. Auf Island fehlt sie.

Im nördlichsten Europa ist *Cassiope tetragona* eine seltene Erscheinung. In N.-Skandinavien wird sie von mehreren Stellen zwischen dem 67. und 70.° N. angegeben, in dieser Breitenlage ist sie schon zur Gebirgspflanze geworden. J. E. Zetterstedt erwähnt sie vom Mte. Sakkabani am Kaafjord bei Alten, bei ca. 400 m; C. J. Lalin von der Alp Store Raipas im westlichen Finmarken. Ihre Südgrenze liegt schon in der Gegend des Saltenfjordes bei Bodö und um den Sulitelma. In Schweden ist unsere Art in den höheren Lagen von Pitea-, Lulea- (L. Laestadius) und Tornea-Lappmark nachgewiesen. Um die Kaitunseen in Lulea-Lappmark wächst sie bei 67° 40′ N. mit *Rhododendron lapponicum*, *Diapensia*, *Empetrum*, *Betula nana*, *Juniperus communis* ssp. *nana*, *Phyllodoce* und *Cassiope hypnoides* in einer Meereshöhe von 600 m (N. Svensson). Auch im angrenzenden Russisch-Lappland ist sie nach N. J. Fellmann auf die alpine Region (Chibiny-Alpen) beschränkt. F. Buhse gibt als Höhengrenzen 400—900 m an. In Enare-Lappland und in der Umgebung Kolas fehlt sie, dagegen wird sie von Vaïno Borg (1904) in seinem Beitrag zur Kenntnis der finnischen Fjelde aufgeführt. Dem russischen Flachland scheint die *Cassiope tetragona* fremd zu sein, in Anbetracht der relativ südlichen Lage dieses Gebietes und des Fehlens von irgendwelchen nennenswerten Bodenerhebungen ist dies nicht auffällig. Befremdend ist dagegen, daß sie auch von N.-Semlja (Nathorst) nicht bekannt ist, um so mehr, als unsere *Cassiope* nach H. W. Feilden auf der flachen Dolgoi-Insel, südlich von der Jugorstraße (ca. 69° 15′ N.) sehr häufig sein soll. Nach A. G. Schrenck wächst sie auch in Felsklüften des Padajagoj (unter 69° N.) im nördlichsten Ural.

Östlich vom eurasischen Scheidegebirge wird sie häufiger, so wird sie z. B. angegeben von: Lütke-Insel (69° 30′ N.) an der Westküste Yalmals (R. v. Trautvetter), Gyda-Tundra im Mündungsgebiet des Jenissei (Schmidt u. Schwaneb.), an der Bogadina unter 71° 15′ N., und am Taimyrfluß bei 74° N. (Middendorff); Olenekmündung bei 73° N. (N. Czekanowsky), ferner zwischen Olenek und Lena. Mit *Betula nana* L. und *Rubus chamaemorus* L. bewohnt sie die nördlichsten Wälder des Lenatales (A. K. Cajander) und geht bis zu dessen Mündung. Bunge hat sie auf der Stolbowoi-Insel des neusibirischen Archipels unter 74° 10′ N. gesammelt; auch am Kolyma tritt sie auf (Augustinowicz). Im Tschuktschenland scheint sie häufig zu sein, so besonders auf Felsfluren (F. Kurtz). Kjellman gibt an, daß sie bei Irkaikij und Pitlekaj allgemein verbreitet ist. Von Maydell wird sie auch aus dem Innern angegeben; ebenso findet sie sich an den Küsten der Beringsstraße. Die Vega-Expedition fand sie auf trockenem, grusigem Boden an der St. Lawrencebai und selbst noch an der Konyam-Bai ist sie auf Abhängen allgemein verbreitet. Wright kennt *Cassiope tetragona* von der

Arakamtschetschene-Insel (ca. 64° 40′ N.), weiter aber auch noch von der St. Lawrence-Insel und von Unalaschka (H. G. Simmons).

Noch häufiger ist die Maiglöckchenheide aber im arktischen N.-Amerika. E. Warming sagt, daß die Zwergstrauchheiden N.-Amerikas hauptsächlich von *Cassiope tetragona* gebildet werden. Von Nome City an der Südgrenze der Tundrenzone Alaskas bei ca. 65° N. (A. Eastwood) läßt sie sich über das Mackenziebecken (Harshberger) zur Hudsonbai (M. L. Fernald) und bis nach Labrador verfolgen. Ihre Südgrenze liegt zwischen Quebek und dem Ontario River. Anderseits erstreckt sich ihr Areal nicht nur zur Halbinsel Boothia Felix (Walker), dem nördlichsten Teil des Kontinents, sie ist auch im arktisch-amerikanischen Archipel bis in dessen äußersten Norden weit verbreitet, so auf Wollaston-Victoria-Land (Rae), auf King William-Land (R. Amundsen), North Devon, 75° 52′ N. (Schei), Axel Heiberg-Land, mehrfach (Sverdrup), ja sogar noch bei ca 81° 45′ N. im Hazenseetal Grantlands (Greely) und an der Lady Franklin-Bai bei ca. 81° 40′ N. (E. Jardin) ist sie noch vorhanden, auch wurde sie weiter südlich von zahlreichen Punkten der Ostküste, aber auch im Innern von Grinnell- und Ellesmere-Land nachgewiesen. An der Ostküste von Baffin-Land scheint sie verbreitet zu sein (Th. Holm), noch am Kinguafjord des Cumberlandsundes (66° 36′ N.) beherrscht sie die Pflanzendecke (Giese).

In Grönland ist die *Cassiope tetragona* ebenfalls sehr häufig, doch erreicht sie wohl nicht ganz so hohe Breiten. Ihr Verbreitungsgebiet beginnt erst bei 64° 10′ N., weiter nördlich wird sie aber rasch häufiger. Im Süden wird sie im Gebirge noch bei 800 m beobachtet. Sie scheint, wie Vanhöffen hervorhebt, besonders für den Rand des Inlandeises bezeichnend zu sein und in Dänisch-N.-Grönland vielfach *Empetrum nigrum* L. zu ersetzen. Auch der Artenliste des Karajak-Nunatak im Hintergrund des Umanakfjordes fehlt sie nicht. Doch selbst auf kleineren Inseln der Außenküste ist sie gemein, so erwähnt sie M. J. Porsild von der Hasen-Insel, die der Nordspitze Diskos vorgelagert ist (70° 20′ N.). Ja selbst noch am Ausgang des Foulkefjordes beherrscht sie auf Reindeer Point und bei Etah unter 78° 18′ N. das Vegetationsbild (Host, Stein), doch schon wenig nördlicher bei der Rensselaer-Bay (78° 37′ N.) scheint sie in W.-Grönland ihre Nordgrenze erreicht zu haben (Kane).

Auch in NO.-Grönland ist sie weit verbreitet, jedoch offenbar erst nördlich vom Kaiser-Franz-Joseph-Fjord (ca. 73° N.), woselbst sie schon von Scoresby und Sabine gesammelt worden ist. Zwischen 73° und 77° N. werden nach E. Warming die Zwergstrauchheiden ebenfalls hauptsächlich von der *Cassiope tetragona* gebildet. Die Danmarkexpedition hat sie auf ihren Pflanzenlisten nördlich von C. Marie Waldemar (ca. 77° 20′ N.) nicht mehr aufgeführt.

Werfen wir zum Schluß noch einen Blick auf die Südgrenze der Maiglöckchenheide. Die Rocky Mts. veranlassen die *Cassiope tetragona* zu dem

erfolgreichsten Vorstoß nach Süden. Den Fjelden des Sitka-Distriktes folgt sie an der pazifischen Küste vom Cook Inlet bis zur Vancouver-Insel (Harshberger); von C. A. Purpus wird sie auch noch auf Alpenmatten des Kaskaden-Gebirges zwischen Lython und Lillooet-lake in Britisch-Columbien angegeben. Nach Britton und A. Brown wird die Südgrenze in Oregon erreicht; J. A. Rydberg fand sie noch in einem Sumpf des Old Hollow top der südlichen Boulder Mountains in Montana (ca. 46° 10′ N).

Endlich dringt sie von den Niederungen des äußersten Nordostasiens durch Ostsibirien über Jakutsk (Turcz.) und den Marakanfluß (J. G. Gmelin) bis in die Gebirge um den Baikalsee vor (Ledebour).

Zur Beurteilung von Herkunft und Geschichte der *Cassiope tetragona* ist zu heachten:

1. Das Massenzentrum der Maiglöckchenheide liegt heute in Ostasien, im arktischen Nordamerika und im nördlichen Grönland.

2. Von den neuen Arten der Gattung *Cassiope* haben nur *C. tetragona* und *C. hypnoides* (L.) Don eine große Verbreitung in den arktischen Ländern. Die Mehrzahl der Arten ist um das Beringsmeer verbreitet. Zwei systematisch etwas weiter abstehende Spezies gehören der alpinen Region des Himalaya (3000—4000 m) und Westchinas an. *Cassiope Mertensiana* Don und *C. Stelleriana* DC. sind vorwiegend nordpazifisch-amerikanisch. *C. Redowskii* Don mit *C. tetragona* nahe verwandt ist dem Burejagebiet Ostsibiriens eigentümlich, auch *C. ericoides* Don ist auf Ostasien (vom Baikalsee zum Burejafluß und Kamtschatka) beschränkt, indessen *C. lycopodioides* Don von Ostsibirien über die Aleuten bis Oregon auftritt. Eine Ausnahme macht nur *C. hypnoides* (L.) D. Don, die hauptsächlich der arktischen und subarktischen atlantischen Provinz angehört, von Raffinsland-Labrador im Westen bis zum Ural im Osten; sie fehlt dem übrigen arktischen Amerika und ganz Nordasien. Diese Verbreitungsverhältnisse der Gattung *Cassiope* zeigen mithin eine auffallende Übereinstimmung mit denjenigen des Genus *Phyllodoce.*

3. In Bernstein wurden nach Conwentz fossile Reste gefunden, die mit Deutlichkeit auf *Cassiope* hinweisen.

Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, die *Cassiope tetragona* als ein altes arktotertiäres Element aufzufassen, dessen ursprüngliches Bildungszentrum vermutlich im nördlichen pazifischen Gebiet, bezw. im östlichen Zentralasien zu suchen ist. Das zerstückelte Areal der sieben auf Ostasien und den pazifischen Bezirk beschränkten Arten, die Tatsache, daß diese Arten sich z. T. geographisch gegenseitig ersetzen und alle ein sehr geringes Variabilitätsvermögen besitzen, weisen darauf hin, daß dieses Massenzentrum der Gattung nicht relativ neueren Datums sein kann, sondern wohl auch das Bildungszentrum des Genus war. Diese Auffassung erhält dadurch noch eine weitere Stütze, daß die nächstverwandte Gattung *Enkyanthus* mit ca. 10 ziemlich vielgestaltigen Arten ausschließlich Zentral- und

Ostasien angehört. Aus dem nördlichen pazifischen Gebiet mögen einzelne *Cassiope*-Arten schon sehr frühzeitig ausgewandert sein, schon im Verlauf des Tertiär muß die *Cassiope tetragona* eine beinahe zirkumpolare Verbreitung erreicht haben. Während der Glazialzeit hat sie wohl im Norden viele Standorte, die sie auch seither nicht mehr zu besiedeln vermochte, eingebüßt, und in der darauf folgenden Postglazialzeit auch an ihrer Südgrenze an Boden verloren. Hätte die Gattung ihre ursprüngliche Heimat im hohen Norden, so müßte man das Auftreten von vikarisierenden Arten in den südlichen Gebirgen erwarten. Mit Ausnahme von Zentral- und Ostasien fehlt aber das Genus in allen übrigen Gebirgen der nördlichen Hemisphäre. Das Vorkommen von *C. tetragona* im Felsengebirge bis Oregon und von *C. hypnoides* (L.) Don in den nördlichen Alleghanies weist entschieden auf eine relativ junge Einwanderung hin.

Literatur.

1. Linsbauer, Zur Anatomie der Vegetationsorgane von *Cassiope tetragona* Don. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissensch., Wien (1900), Bd. 109, Abt. I, Heft 9.
2. Niedenzu, Über den anatomischen Bau der Laubblätter der *Arbutoideae* und *Vaccinioideae* in Beziehung zu ihrer systematischen Gruppierung u. geogr. Verbreitung. Englers Bot. Jahrb. Bd. XI (1890) S. 250.
3. Rikli, M. u. A. Heim, Sommerfahrten in Grönland, Huber, Frauenfeld 1911.
4. Warming, Eug., The Structure and Biology of arctic flowering Plants. I. *Ericineae* (1908) in Meddelelser om Grönland. vol. XXXVI.
5. Wichmann, A., Über *Cassiope tetragona* (L.) G. Don. Zeitschrift des allg. österr. Apotheker-Vereins (1912) Nr. 46.
6. Wiesner, Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen im arkt. Gebiete. Sitzungsb. der k. k. Akademie d. Wissensch., Wien (1900), Bd. 109, Abt. I, Heft 5.
